高気圧酸素治療業務指針

（公社）日本臨床工学技士会
高気圧酸素治療業務指針検討委員会

担当理事　那須野　修一　（日本臨床工学技士会）

委員長　廣谷　暢子　（横浜労災病院）

委　員　松田　範子　（日本医科大学付属病院）
小森　恵子　（東海大学医学付属病院）
山﨑　功晴　（チェスト株式会社）
岡崎　史紘　（東京医科歯科大学医学部附属病院）
田口　彰一　（医療法人田口会　新橋病院）
高倉　照彦　（医療法人鉄蕉会　亀田総合病院）

目次

高気圧酸素治療業務指針

高気圧酸素治療装置は大気圧よりも高い気圧環境を作る 2 種類の装置に区分される. 第 1 種装置は 1 名の患者を収容する装置. 第 2 種装置は複数の患者を同時に収容, または治療に従事する医療職員を患者と共に収容する装置である.

高気圧酸素治療では, 2 絶対気圧以上の圧力環境下で 60 分以上の純酸素吸入を行う.

Ⅰ. 装置の設置

装置の設置場所については, 建築基準法, 消防法, 高圧ガス保安法, 薬事法, 日本高気圧環境潜水医学会「高気圧酸素治療の安全基準」を遵守すること.

設置場所室内の見やすい場所に「火気厳禁」「禁煙」等の表示を行い, 室外には「使用中」「関係者以外立ち入り禁止」「火気厳禁」などの表示を行う.

装置から排出される酸素及び空気排出管端が, 火気の危険のない屋外に開放されていること.

参考：別紙１「高気圧酸素治療装置と関係法規比較表」

Ⅱ. 装置の機器管理

添付文書をはじめ, 付属の操作手順書や運転操作マニュアル, 取扱説明書を遵守する.

参考：別紙２ :「高気圧酸素治療装置の添付文書例」

１. 日常点検

日常点検には, 使用前点検, 使用中点検, 終業時点検がある.

1)使用前点検

(1)確認事項

①交話及び通信装置の動作
②送気弁, 排気弁, 緊急減圧用排気弁及び換気弁の動作
③空気圧縮機及び空気清浄装置の動作
④酸素源及び空気源の供給圧力又は残量の目視
⑤圧力計, 温度計, 換気流量計, 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の動作
⑥観察窓の異常の有無と扉開閉装置の動作
⑦電気系統の異常の有無
⑧接地状態
⑨発火物及びその他の危険物の有無
⑩消火設備
⑪試運転

(2)操作上の留意点

①加減圧速度

加圧速度と減圧速度は,毎分 0.078MPa（0.8kgf/cm^2）以下に制御する.

②排気量

装置内の二酸化炭素の分圧が 490Pa(濃度は大気圧換算 5000ppm)を超えないように排気量を調整する.

③最高酸素濃度

酸素加圧方式では 0.3MPa 以下において 100%にする.

第 2 種装置は,装置内の酸素濃度 23%を超えない排気量を調節する.

④治療時間

第 1 種装置は,0.102MPa(2ATA)以上 0.182MPa(2.8ATA) 以下で 60 分とする.

第 2 種装置は,0.102MPa(2ATA)以上 0.203MPa(3ATA)以下で 60 分以上 90 分以下とする（減圧症などの再圧治療は除く）.

参考：日本高気圧環境・潜水医学会　高気圧酸素治療の安全基準

2)使用中点検

①治療装置および付属機器の安全確認

装置内環境監視計器類から圧力,換気量,温度・湿度の確認

②生体情報モニタ（心電・血圧・脳波・経皮的血液ガス分圧など）の経過観察

3)終業時点検

①治療装置および付属機器の確認

②クリーニングと消毒

消毒方法は,自施設の院内感染対策マニュアルおよび製造販売業者等が推奨する.

参考：別紙３：「機種における点検表の例」

２．定期点検

定期点検は,下記の項目について年 1 回実施しなければならない.なお,実施者は業者に委託することができる.

1)定期点検項目

①圧力計の示度

②安全弁の分解点検

③送気系,排気系,換気系,酸素系に装備した各弁並びに圧力調整器の校正

④空気圧縮機及び空気洗浄装置の分解点検

⑤各系管内の除塵及び清掃

⑥扉開閉装置の分解点検

⑦電気配線異常の有無と絶縁抵抗

⑧接地線の確認

⑨交話及び通信装置の動作
⑩装置各部の耐圧性
⑪温度計及び換気流量計等各種計測器の示度
⑫消火設備の動作
⑬ 物品援受設備
⑭気密性の確認
⑮観察窓の異常の有無
⑯作動確認

３．トラブル時の対策

日常点検や定期点検を行っていても，不意に装置の故障や不具合，供給電源や供給ガスをはじめ付帯する設備などでもトラブルは発生する．それらには，患者生命に危険を及ぼすものもあり，その対処策を熟知しておく必要がある．
治療装置ごとに付属された操作手順書や運転操作マニュアル，取扱説明書にトラブル時の対応が記載されている．

1)装置

(1)鋼鉄製装置
①鋼鉄製装置の塗膜の浮き，剥離，発錆

(2)アクリル樹脂製装置
①シリンダに白濁，亀裂，溶解
②アクリル自体の傷やひび割れ
③シリンダ・ガスケット部よりガス漏れ

(3)扉のトラブル
①閉鎖不全
②圧力がかかっていないときの開閉不全

(4)その他
①設定圧と実測圧の誤差
②装置の誤動作
③緊急減圧用排気弁の動作不良
④交話装置の不具合
⑤供給電源の遮断，停電，漏電，過電流，電源プラグの外れ
⑥医療ガス供給遮断

参考：別紙４：「高気圧酸素治療装置　故障の原因と対処方法」

Ⅲ．高気圧酸素治療の臨床業務

１．治療の指示受けと確認事項

1)禁忌・禁止事項(第１種装置）, 注意事項（第２種装置）

(1)患者が自然気胸または気管支喘息, 開胸手術などの既往を有し急性な換気障害が発生する恐れがある場合

(2)患者が誤嚥または窒息, 重篤な不整脈その他重大な呼吸循環障害が発生する恐れがある場合

(3)3 絶対気圧以上での医療用酸素は使用しないこと

2)医師からの指示受け

(1)同意書の有無を確認する

(2)医師からの指示書を受理する

(3)指示書によって以下の項目を確認する

①記入年月日

②患者氏名

③現病歴（発症年月日）

④既往歴, 合併症

⑤高気圧酸素治療の目的（対象となる疾患, 症状）

⑥治療プログラム（治療圧力と保圧時間）

⑦治療期間(回数)

⑧使用器材名

⑨使用薬剤名（酸素毒性を増強させる薬剤の有無など）

⑩リスクとその対応

⑪指示した医師氏名

(4)患者の身体状態確認

①意識レベル

②体温, 血圧, 脈拍のバイタルチェック

③治療直前の血糖値が高・低値の有無

④禁忌薬剤服用の有無

⑤身体に接続する医療材料の有無と対応

3)治療上の注意点の確認

(1)病状や身体状態に応じて予め医師, 看護師と治療を行える条件を確認する

(2)現疾患・既往歴・合併症から想定される症状（発熱・発汗・循環動態・呼吸状態など）

(3)使用薬剤から想定される症状

２． 治療

1)治療前の確認

(1)治療説明書に基づき患者への説明と確認

初回は高気圧環境下の特異性・副作用・気圧障害などの説明を行う

※気圧障害（耳痛, 歯痛, 頭痛, 胸痛, 呼吸障害等）, 酸素中毒（眼瞼・口唇周囲の痙攣, 指先の痺れ・冷感など）

(2)治療時間の説明, 操作者との交話の方法, 非常時の通信方法

(3)排便・排尿の確認

(4)閉塞感・不安感の確認

(5)耳抜き方法の指導, 確認

(6)身体に接続された輸液ラインなど医療材料, 貼付品などの確認

(7)着衣や持ち物の確認

①着衣は, 専用治療衣の使用を推奨する

②酸素加圧の場合は, 可燃性あるいは油脂を含有する整髪料・化粧品などを禁止する

③持ち物の持ち込みは, 原則禁止する

「持込み禁止例」

マッチ, ライター, たばこ, カイロ, 湯たんぽ, 時計, ラジオ, セルロイド製品, 装飾品, 携帯電話, 携帯音楽プレーヤー, PC 等

装置内でスパークを発生する恐れのある「電気機器類」また「発火源」となる恐れのある「薬品」

参考：別紙５ :「持ち込み禁止物品チェックリスト」

(8)身体面とバイタルサインの確認

身体面の観察として, 頭痛, 吐気, 嘔吐, 耳, 鼻, 咽喉症状, 呼吸苦, 気分不快などの症状を治療毎に確認する. チェックリストを用いることを推奨する

参考：別紙６ :「高気圧酸素治療チェック用紙」

参考：別紙７ :「高気圧酸素治療前チェック用紙」

(9)装置は, 使用前に点検を行わなければならない（Ⅱ. 装置の機器管理を参照）

2)治療中の患者観察と対応

気圧及び酸素分圧の変動に伴う生理的あるいは物理的変化

(1)身体面と生体モニタによるバイタルサインなどの確認

頭痛, 吐気, 嘔吐, 耳, 鼻, 咽喉症状, 呼吸苦, 気分不快など

(2)患者との交話

①加圧時

耳痛・副鼻腔痛・歯痛等の気圧障害の有無について確認する

a. 耳痛が発症した場合の処置は, 耳抜き指導と圧力調整を行う

b. 副鼻腔痛・歯痛が発生した場合は, 治療を中止する

※副鼻腔痛は, 激しい頭痛や眼の奥の痛み

②保圧時

空気加圧の場合,酸素吸入の確認を行う

a.酸素流量計の流量,送気ルート,マスクの装着状況など

b.酸素中毒の発生に注意する

③減圧時

a.加圧時の観察事項に準じる

b.加減圧速度を確認する

加圧速度と減圧速度は,毎分 0.078MPa（0.8kgf/cm^2）以下に制御する.（機器管理を参照）

3)治療中の記録

治療に際しては,毎回指示書を確認し下記の事項について記録する.

①治療年月日

②患者の氏名

③適応疾患名

④使用器材名

⑤使用薬剤名

⑥治療圧力及び治療装置の使用開始時刻及び終了時刻

⑦患者の異常を認めた場合には,その概要と処置

⑧操作を指示した医師の氏名

⑨操作を実施した臨床工学技士の氏名

4)緊急時の対応

(1)患者が急変した場合は,速やかに医師及び関連部署に連絡して適切な処置を講じること

(2)故障・不具合時の連絡方法を徹底しておく

5)治療終了時の観察と対応

患者の全身状態の確認,記録,報告

6)治療終了後の装置内点検・清掃など（Ⅱ. 装置の機器管理を参照）

Ⅳ.特記事項

1．高気圧酸素治療装置は,医師,看護師,臨床工学技士等の有資格者で取扱いに習熟した者以外は操作しないこと.

2．第 1 種装置において患者急変時は,速やかに医師と連絡を取り減圧を開始する.ただし無呼吸の場合は,重篤な圧外傷を発症させるので,医師と協力して減圧を施行する.

3．第 2 種装置において患者急変時は,速やかに医師と連絡を取り患者の状態緩和と安

全管理に努める.

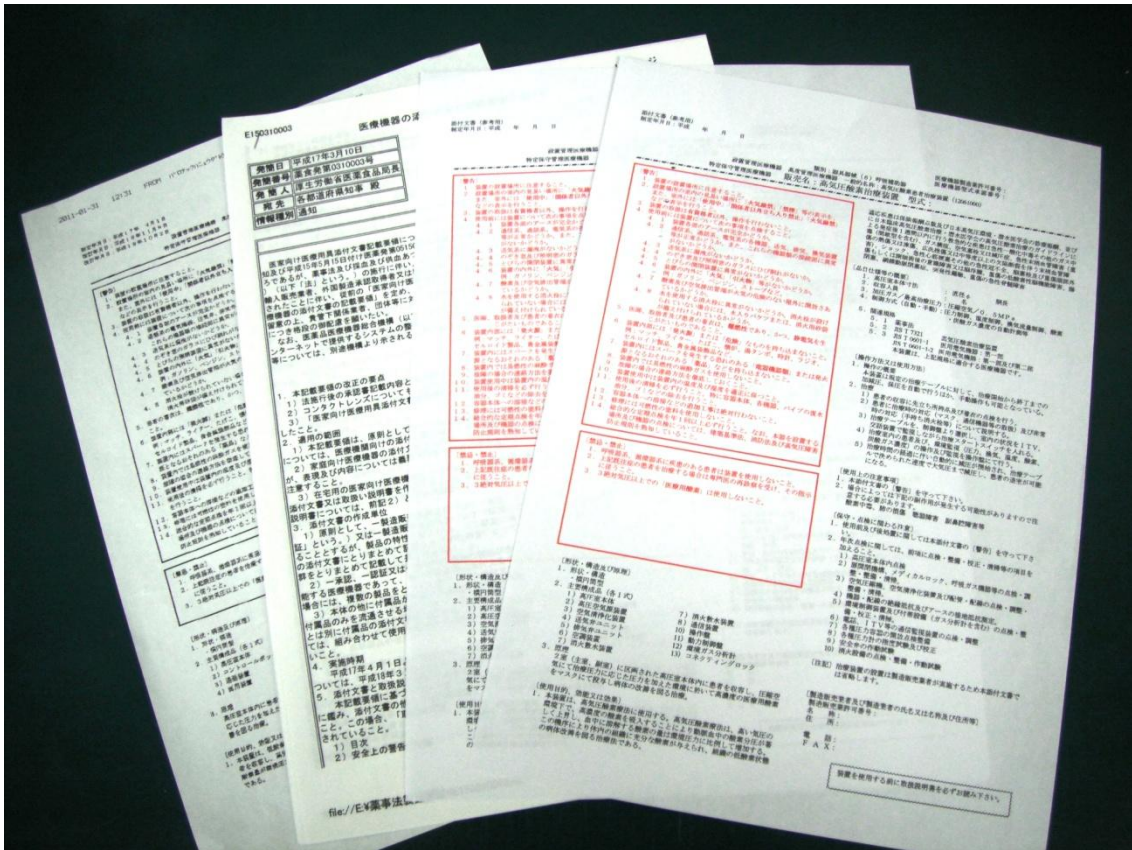
４. 停電・火災・地震など不測の事態に対処するために,緊急時の対応マニュアルを作成し定期的に訓練を行うこと.

参考：別紙１ ：「高気圧酸素治療と関係法規比較表」

高気圧酸素治療装置と関係法規比較表

	高圧ガス保安法	薬事法	労働安全衛生法施行令	日本工業規格	消防法施行令	建築基準法
高気圧治療装置	第２条１項： 高圧ガス→1MPa 以上の圧縮ガスと定義される. 通常，酸素等及び空気元圧は１MPa 以下であり，対象外である.	第２条５項： 高度管理医療機器：副作用や機能の障害が生じた場合，人体や生命に重大な影響を与える恐れがあるものをいいます. 第２条８項： 特定保守管理医療機器：保守点検，修理その他の管理に専門的な知識及び技能を必要とすることからその適正な管理が行われなければ疾病の診断，治療又は予防に重大な影響を与えるおそれがある医療機器のことをいいます. 第 14 条９項： 第１項の承認を受けた者は，当該品目について承認された事項の一部を変更しようとするときは，その変更について厚生労働大臣の承認を受けなければならない.	第１条第７号： 第二種圧力容器はゲージ圧力 0.2MPa 以上の気体をその内部に保有する容器 イ　内容積が 0.04m³ 以上の容器 ロ　胴の内径が 200mm 以上で，その長さが 1000mm 以上の容器	JIST7321：1989： 高気圧酸素治療装置 JIST0601-1：1999： 安全に関する一般的要求事項	消防法施行令第２章：第２節 設置及び維持の技術上の基準	建築基準法： 第２条第７号 建築基準法施行令 第 107 条： 耐火性能に関する技術的基準

参考：別紙２：「高気圧酸素治療装置の添付文書例」

高気圧酸素治療装置の添付文書の例

薬事法にもとづき, 医薬品・医療機器については添付文書の作成と添付が義務付けられている.

医薬品および医療機器は原則として, 当該製品に警告, 禁忌・禁止, 使用上の注意, 品目仕様, 操作方法, 包装単位などを記載した文書を添付しなければならない. これを「添付文書」という.

参考：別紙３：「機種における点検表の例」

高気圧酸素治療装置稼働点検表

点検実施日	２０　年　月　日　曜日												
運転区分	□　全　室				□　全　室				□　全　室				
	□　主　室				□　主　室				□　主　室				
空気圧縮機	□　１００ｋｗ				□　１００ｋｗ				□　１００ｋｗ				
	□　５５ｋｗ				□　５５ｋｗ				□　５５ｋｗ				
治療圧力	ＡＴＡ				ＡＴＡ				ＡＴＡ				
患者数	名（　名）				名（　名）				名（　名）				
開始時間		時		分		時		分		時		分	
終了時間		時		分		時		分		時		分	
治療中	5分	30分	55分	単位	5分	30分	55分	単位	5分	30分	55分	単位	規定値
空気元圧圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 55 ↑
制御空気元圧圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 70 ↑
真空元圧圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 045 ↑
※蒸気元圧圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 20 ↑
消火水槽圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 60 ↑
※吸引元圧圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 045 ↑
※呼吸酸素圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 65 ↑
呼吸空気圧力				Mpa				Mpa				Mpa	0. 65 ↑
酸素濃度				%				%				%	23. 0 ↓
二酸化炭素濃度				%				%				%	0. 10 ↓
主室温度				℃				℃				℃	27. 0
主室湿度				%				%				%	70 ↑
主室換気量				Nm3				Nm3				Nm3	×15 ↑
副室温度				℃				℃				℃	27. 0
副室換気量				Nm3				Nm3				Nm3	×15 ↑
点検者名													

参考：別紙４：「高気圧酸素治療装置　故障の原因と対処方法」

高気圧酸素治療装置　故障の原因と対処方法

故障・現象	原因	対処
扉からのエア漏れ	(1)患者等の衣類がかみ込んでいる	(1)パッキンおよび当たり面の清掃
	(2)パッキンまたはパッキン当たり面に異物の付着	(2)ハッチパッキンの交換
	(3)パッキンが傷んでいる	(3) (2)同様
タンク内圧力が降下する	(1)ハッチ,貫通部,ホース継手部または諸弁より漏れ	(1)漏れ箇所を発見し,増締め,パッキン交換や弁のすり合わせを行なう
	(2)タンク内温度低下	(2)特に処置しない.圧力低下により温度が低下している
諸弁からの漏れ	弁座面に異物がある.傷がある	パッキンの交換または弁のすり合わせを行なう.
空気に油分がある	(1)空気源機器の汚染	(1)点検修理する
	(2)配管の汚れ	(2)点検洗浄する
空気源より圧が上がらない	(1)空気源ライン中の各種フィルタが目詰りしている	(1)洗浄する.またはフィルタ交換を行なう
	(2)各フィルタ,貯気タンク,諸弁からの漏れ	(2)漏れ箇所を発見し,増締めまたは修理する
	(3)配管の亀裂または切断	(3)修理する
配管に異常な振動	(1)パイプバンドの緩み	(1)バンドの締め直し.固定確認
	(2)管継手部の緩み	(2)増締めをする
ディマンドバルブの２次圧が所定の圧力に調整できない	ディマンドバルブの弁座漏れ	元弁を閉めディマンドバルブを分解清掃し,弁座のすり合わせを行なう
呼吸系装置の流量漏れ	(1)湿潤器の水が逆流し配管内に貯留している	(1)湿潤器を分解清掃する
		(2)呼吸弁以降の配管を分解清掃する
長期間使用しない	発錆,腐食	(1)管内の水分を拭取り,乾燥ガスを管内に封入する
		(2)塵埃の混入と水分混入を防ぐため開放端を塞ぐ
		(3)各部のドレンを確実に抜く
長期間放置後再使用する		(1)取合ホースの入口で縁切り窒素ガス吹かしを行なう.もし管内にスケールが付着していても発火爆発の恐れをなくすため窒素ガスを使用する.使用する窒素ガスは清潔なものを使用する
		(2)窒素ガス吹かし後,管内に残留している窒素ガスを置換するため所定のガス通しを行なう
傷・汚れ	火災・爆発の危険	補修塗りは耐燃性塗料を使用する
観察窓	合わせガラス内の気泡	定期的な交換
交話・通信装置	使用できない	電池点検,交換
温度計	指示値がずれている	校正,電池交換
寝台	動きが悪い	注油,各部清掃
生体情報モニタのノイズ	電極不良 リード線断線 アース線断線 装置本体の漏電	電池交換 リード線交換 アース線確認 接地抵抗確認

参考：別紙５：「持ち込み禁止物品チェックリスト」

高気圧酸素治療　持ち込み禁止物品チェックリスト　　（例）

患者名　　　　　　　　　　　　治療日　平成　　年　　月　　日
生年月日　M・T・S・H　　年　　月　　日　依頼科
性別　　　男　・　女　　　外来　・　入院　（　　　　病棟）

	病棟・外来	治療室	備考
※発火源となるもの			
マッチ・ライター・タバコ			
金属製カイロ			
使い捨てカイロ			
※引火する危険のあるもの			
引火性の薬品 アルコール・可燃性油脂等			
その他引火性のもの 整髪料・化粧・マニキュア・セルロイド等			
※火傷の危険のあるもの			
湯たんぽ 圧力により損傷の危険があります			
※衝撃などにより火花を発するもの			
電子・電気製品・PC・携帯電話 ラジオ・補聴器等			
ＭＥ機器　（心電図・脳波計は電極のみ持ち込み可） 心電計・脳波計・眼底カメラ・電気メス等			
装飾品類 ネックレス・指輪・イヤリング等			
時計類　（ダイバーウォッチは除く） 各種の時計すべて			
その他の金属類 万年筆・ペン・鍵等			
※その他			
木綿以外の衣類・毛布・タオルケット 治療衣・タオルケットは専用品を使用			
ペースメーカー 製造元に確認の上，治療する事			
治療上必要以外の医薬品 湿布類・エレキバン・コルセット等			
体温計 圧力により破損の危険があります			
入れ歯・眼鏡・書物等			
確認者のサイン			

注意２人以上でチェックすること！〇〇〇〇〇病院高気圧酸素治療室

※禁止物品を項目別に分けています．各施設に合ったものを作成する．
※第１種装置・第２種装置により，多少異なります．

参考：別紙６：「高気圧酸素治療チェック用紙」

高気圧酸素治療チェック用紙　　（例）

　　　年　　　月　　　　日

お名前＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

高気圧酸素治療は, タンク内の圧力を上げて酸素吸入をしていただく治療です.
気圧の変化により体調を崩したり, 気圧の変化で影響を受ける病気をされたことがある方は治療を受けることができない場合があります.
以下の質問に, （はい・いいえ）チェックをしてください.

- ◆ 糖尿病と言われたことがありますか？
- ◆ 高血圧と言われたことがありますか？
- ◆ 心臓病と言われたことがありますか？
- ◆ 不整脈と言われたことがありますか？
- ◆ 現在, ペースメーカーを入れていますか？
- ◆ 肺の病気を指摘されたことがありますか？
- ◆ 喘息を患ったことがありますか？
- ◆ 現在, 歯の痛みがありますか？
- ◆ 副鼻腔炎と言われたことがありますか？
- ◆ アレルギー性鼻炎と言われたことがありますか？
- ◆ 中耳炎と言われたことがありますか？
- ◆ 飛行機に乗ったときに耳が痛くなったこと, 耳がふさがった感じが長く続いたことがありますか？
- ◆ 高い山に登ったときに耳がふさがった感じが長く続いたことがありますか？
- ◆ 現在, 鼻がつまっていますか？
- ◆ 現在, 風邪をひいていますか？
- ◆ 狭いところに入ると, 不快感・圧迫感を感じますか？
- ◆ コンタクトレンズを使用していますか？
- ◆ 補聴器を使用していますか？

女性の方へ

- ◆ 生理中ですか？
- ◆ 妊娠されていますか？

現在, 服用されている薬をわかる限り記入してください.
（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

○○○○病院　高気圧酸素治療室

※医師より指示確認の際に情報として, 治療室に必要なデータをアンケート形式で患者様に記載する形式で各施設で, 項目を検討

参考：別紙７：「高気圧酸素治療前チェック用紙」

高気圧酸素治療前チェック用紙　（例）

年　　　月　　　日

お名前

★体調チェック　－　今日の体調はいかがですか？
気圧の高い状態で，密閉した治療室で治療を行いますので，皆様の体調が大切になります．
毎回でお手数ですが記入をお願いします．

患者様が記入する

体調－良好・不良	※体調に何か変化があったら記入してください．
睡眠－通常・不眠	
食欲－旺盛・普通・不振	
便通－快便・便秘・下痢 （下剤の服用　有　・　無　）	
痛み－頭部・腹部・歯 （その他　　　　　　）	
耳抜き-できる・痛みあり	（風邪症状・歯痛・不安感など，詳細に書いて下さい）

確認した看護師が記入する

血圧　　／　　mmHg	※特記事項・連絡事項 ●入室時の方法（車椅子・ストレッチャー）　第２種装置の場合
脈拍　　／分	
体温　　℃ 呼吸　　回　／分 血糖　　mg/ｄｌ （糖尿病の患者様）	
定期薬以外の服用 有（　　　　）・無	
湿布・貼布など 有（　　　　）・無	
点滴ルート確認 （　実施　・　未実施　）	

点検看護師名

○○○○病院　高気圧酸素治療室

毎・治療前に，患者状態を把握する必要があります．
外来・入院患者により，状態把握が異なる場合があります．別々に作成することも考慮し

て下さい. チェックは, 必要項目を考慮しながら検討して下さい.